En los ejercicios de Física PAU de la Comunidad de Madrid de 2000-2024 no hay ningún problema de ondas estacionarias, pero las ondas estacionarias es un contenido del currículo oficial LOE (en Real Decreto 1467/2007 y en Decreto 67/2008 se indica explícitamente "Ondas estacionarias" para Física de 2º de Bachillerato dentro del bloque de "Vibraciones y ondas"). En LOMCE y ***LOMLOE las ondas estacionarias dejan de ser contenido obligatorio****. Se colocan aquí problemas de otras comunidades que sí los traten, con la misma idea de tomar enunciados que no tienen derechos de autor porque una vez hecho el examen pasan a ser de dominio público, y de tener enunciados reales de PAU, tomados de exámenes originales.*
El licenciamiento cc-by es solamente de la recopilación, no de los enunciados.
Inicialmente se revisan PAU 2000-2024 de Asturias (ordinaria y extraordinaria, no se han localizado modelos PAU en Asturias como hay en Madrid). Se revisan PAU 2017-2024 para Aragón, Cataluña, Extremadura, Murcia y Andalucía.

2025-modelo-Andalucía

b1. La ecuación de una onda en una cuerda es: $y(x,t) = 0{,}02 \cos(\pi/3\, x) \operatorname{sen}(2\pi\, t)$ (SI)
Indique qué tipo de onda es y calcule la velocidad de oscilación de una partícula situada en el punto x = 1,5 m en el instante t = 0,25 s. Explique el resultado obtenido

2024-ordinaria-Aragón

8. Se pretende afinar una guitarra eléctrica en "Re vago" de forma que en la sexta cuerda suene un Re, cuya frecuencia es 293,66 Hz. La longitud de la cuerda es de 79 cm. Si Re es el armónico fundamental,
a) ¿A qué velocidad se desplazarán las ondas viajeras en la cuerda?
b) ¿Qué frecuencia tendrá el siguiente armónico? ¿A qué tensión deberá estar sometida la cuerda si su densidad lineal es de $3{,}99 \cdot 10^{-4}$ kg/m?

2024-ordinaria-Extremadura

7. La función de una onda estacionaria en una cuerda fija por sus dos extremos viene dada, en el Sistema Internacional, por:
$y(x, t) = 10 \sin 0{,}4\pi x \cos 60\pi t$
Determina:
a) la amplitud,
b) la longitud de onda,
c) la frecuencia,
d) la velocidad de propagación de las ondas componentes y
e) la distancia entre dos nodos consecutivos.

2023-extraordinaria-Andalucía-Suplente B

C1. a) i) Escriba la ecuación de una onda estacionaria definiendo qué son los nodos y los vientres.
ii) Deduzca la posición de los nodos y los vientres en función de la longitud de onda.

2023-extraordinaria-Andalucía-Reserva B

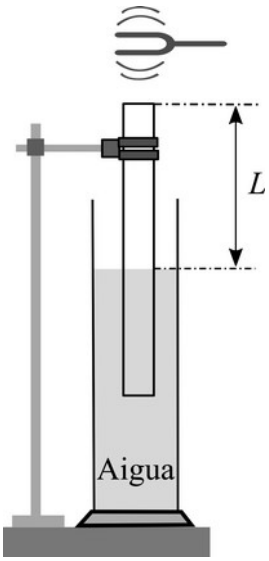
C1. b) En una cuerda tensa con sus extremos fijos se ha generado una onda de ecuación:
$y(x,t) = 0{,}2 \cdot \operatorname{sen}(3\pi\, x) \cdot \cos(6\pi\, t)$ (S.I.)
i) Determine la longitud de onda y la velocidad de propagación de las ondas armónicas cuya superposición da lugar a la onda anterior.
ii) Calcule razonadamente la distancia entre dos nodos consecutivos y la distancia entre un vientre y un nodo consecutivos.

2023-extraordinaria-Andalucía-Suplente A

C2. a) Indique las características que deben tener dos ondas que se propagan por una cuerda tensa para que la superposición de ambas origine una onda estacionaria. Escriba las ecuaciones de dichas ondas y de la onda estacionaria resultante.
b) Una cuerda vibra de acuerdo a la ecuación:
$y(x,t) = 10 \cdot \operatorname{sen}(\pi/3\, x) \cdot \cos(20\pi\, t)$ (S.I.)
Calcule razonadamente:
i) la longitud de onda y la distancia entre el segundo y el quinto nodo;
ii) la velocidad de vibración del punto situado en x = 4,5 m en el instante t = 0,4 s.

2023-extraordinaria-Cataluña

P3. Llevamos a cabo una experiencia de resonancia en un tubo con agua que consiste en sumergir un tubo abierto por ambos extremos en un recipiente que contiene agua, tal y como se muestra en la figura de la derecha. Encima del extremo superior del tubo hacemos vibrar un diapasón, que emite un sonido de frecuencia 442 Hz. La longitud de la columna de aire (L) se ajusta elevando el tubo fuera del agua hasta encontrar un punto donde se produce la resonancia (se siente una nota intensa). Empezamos la experiencia con todo el tubo sumergido y observamos la primera resonancia cuando L = 19,3 cm y la segunda resonancia cuando L = 58,0 cm.



a) Dibuje la forma de la onda resonante para la primera y segunda resonancias. Indique en ambos casos de cuál armónico se trata e identifique los vientres y los nodos. Justifique por qué en ambos casos la longitud de onda no varía. Determine la longitud del tubo que debe quedar por encima del agua cuando resuena el quinto armónico.
b) A partir de los resultados de la experiencia, determine la velocidad del sonido en el aire. Si substituimos el agua por glicerina, variará este resultado? Razone la respuesta.
Datos: La velocidad del sonido en el agua es de 1 493 m s^{-1}.
La velocidad del sonido en la glicerina es de 1 904 m s^{-1}.

2023-extraordinaria-Aragón

6 Responde a las siguientes preguntas:
Se desea construir un instrumento de viento cuya frecuencia fundamental sea =174,6 Hz. Si se comporta como un tubo con un extremo cerrado y uno abierto,
b) ¿Cuál debe ser su longitud? Dibuja el tubo y la onda estacionaria en su interior. Suponer la velocidad del sonido 340 m/s.
c) Dibuja el siguiente armónico que se formaría en el tubo y obtén su longitud de onda.

2022-extraordinaria-Andalucía-suplente

C2. a) Explique qué características deben tener dos ondas armónicas para que su superposición origine una onda estacionaria y cómo depende la amplitud de esta última con la posición.
b) Una onda estacionaria viene dada por la expresión: $y(x,t) = 0{,}02 \cdot \text{sen}(0{,}25\pi\, x) \cdot \cos(10\pi\, t)$ (S.I.)
i) Determine las posiciones de los vientres de la onda estacionaria. ii) Determine la amplitud, frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación de las ondas armónicas cuya superposición da lugar a la onda estacionaria.

2022-extraordinaria-Andalucía-reserva

C2. a) Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones acerca de las ondas estacionarias: i) La amplitud de la oscilación para cada punto del medio no depende de su posición. ii) La distancia entre dos nodos consecutivos es igual a la longitud de onda.
b) Una onda viene dada por la expresión: $y(x,t) = 0{,}5 \cdot \cos(0{,}8\, x) \cdot \text{sen}(20\, t)$ (S.I.)
Indique qué tipo de onda es y calcule su amplitud, frecuencia y longitud de onda, así como la velocidad de oscilación máxima de un punto situado en x = 0,2 m.

2021 ordinaria Aragón

2. Considera una cuerda de una guitarra de una longitud L = 1,0 m. Cuando se excita transversalmente con una frecuencia f = 120 Hz se forma una onda estacionaria con dos vientres.
a) Calcula la longitud de onda y la velocidad de propagación de ondas en dicha cuerda.
b) ¿Para qué frecuencia inferior a la dada se formará onda estacionaria en la cuerda?

2021 ordinaria Cataluña (original en catalán)

P7. Magnificat en re major (BWV 243) es una de las grandes obras vocales de Johann Sebastian Bach, publicada en 1723 y escrita para un coro a cinco voces y orquesta. La cuerda de un violín mide 32,5 cm de largo y la frecuencia fundamental correspondiente a re mayor es de 38,89 Hz.
a) Dibujar la armónica fundamental y el tercer armónico e indicar los nodos y vientres. Determine las longitudes de onda de cada uno de los armónicos y calcule la longitud de onda que produce esta nota en la cuerda del violín. ¿Cuál será la frecuencia del armónico fundamental si reducimos la longitud de la cuerda a 27 cm manteniendo la misma tensión en la cuerda?
b) Un espectador situado en la segunda planta del Palau de la Música Catalana percibe un nivel de intensidad sonora de 30 dB, correspondiente al sonido de los violines, situado a 23 m de distancia. ¿Cuál es la potencia con la que los violines emiten el sonido? Si, debido a las

restricciones sobre COVID-19, el número de violinistas se reduce a la mitad, ¿cuál será el nivel de intensidad sonora generado por los violines a 23 m de distancia?
Dada : $I_0 = 10^{-12}$ W m^{-2}.

2020 ejemplo Andalucía

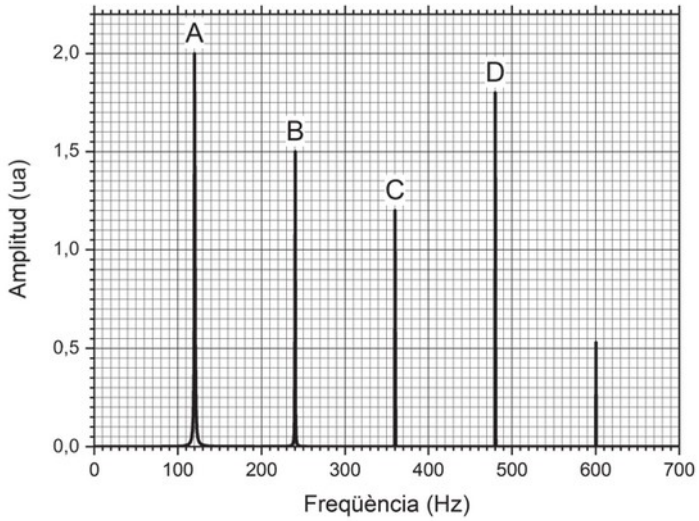
7. a) Explique las diferencias entre ondas armónicas y ondas estacionarias. Escriba un ejemplo de cada tipo de ondas.

2020 examen F Andalucía

7. a) Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: i) La amplitud de una onda estacionaria en un vientre es el doble de la amplitud de las ondas armónicas que la producen. ii) La distancia entre un nodo y un vientre consecutivo, en una onda estacionaria, es igual a media longitud de onda.
b) La ecuación de una onda estacionaria en una cuerda tensa es:
y (x, t) = 0,05 cos(2πx)· sen(15πt) (S.I.)
Calcule razonadamente: i) La amplitud máxima. ii) La velocidad de propagación de las ondas armónicas que la producen. iii) La velocidad de oscilación máxima de un punto de la cuerda situado en x = 0,75 m.

2020 extraordinaria Cataluña (original en catalán)

P7. Cuando se hace vibrar una cuerda de 40,0 cm de longitud y fijada por los dos extremos emite un sonido que, una vez analizado, produce el espectro siguiente:



a) Representa esquemáticamente las ondas estacionarias correspondientes a los picos A, B, C y D indicando todos los nodos y todos los vientres. Calcular la longitud de onda de cada una de estas cuatro ondas estacionarias. ¿Cuál es la velocidad de propagación?
b) La longitud de la cuerda disminuye hasta 20,0 cm sin que cambie la velocidad de propagación de las ondas por la cuerda. ¿Cuáles serán las frecuencias y las longitudes de onda de las cuatro primeras ondas estacionarias?

2020 ordinaria Aragón

2. a) Un tubo de longitud L = 34 cm tiene uno de los extremos abierto a la atmósfera y el otro extremo cerrado. Calcula la menor frecuencia de excitación sonora para la que se formará una onda estacionaria en el interior del tubo.
b) ¿Cuál sería su frecuencia si suponemos ahora que el tubo tiene sus dos extremos abiertos a la atmósfera?
Dato: Velocidad de propagación del sonido en el aire v = 340 m/s.

2019 reserva b Andalucía

3. b) Una onda viene dada por la ecuación:
y(x,t) = 0,4 cos (π/2 x) cos (2π t) (SI)
Indique de qué tipo de onda se trata y calcule su longitud de onda, frecuencia, y la velocidad y aceleración de oscilación de un punto situado en x = 2 m para t = 0,25 s.

2019-junio-titular Andalucía

B3. a) Explique las diferencias entre ondas armónicas y ondas estacionarias. Escriba un ejemplo de cada tipo de ondas.

2019 extraordinaria Aragón

B.1 Las cuerdas de una guitarra vibran entre dos puntos fijos. Considere que la cuerda de una

guitarra mide 0,65 m de longitud y vibra con una frecuencia fundamental de 440 Hz.
a) ¿Cuál es la longitud de onda del armónico fundamental? Calcule la velocidad de propagación de las ondas que, por superposición, han generado la onda estacionaria de la cuerda.
b) Calcule la frecuencia del segundo armónico y dibuje el perfil de su onda estacionaria indicando en qué posiciones de la cuerda se localizan nodos y vientres.

2019 ordinaria Aragón

B.1 Considere un tubo de órgano lleno de aire, abierto por sus dos extremos en el que se generan ondas estacionarias.
a) Se comprueba que en su tercer armónico el aire vibra con una frecuencia de 510 Hz. ¿Cuál es la longitud del tubo? Dibuje el perfil de la onda estacionaria, indicando la posición de nodos y vientres.
b) Si la nota se toca con una potencia P=10 W y produce a una distancia de 1 m una intensidad sonora determinada. ¿En cuántos decibelios aumenta esta intensidad sonora a la misma distancia si se toca la nota con una potencia 2P?
Dato: v_{sonido} =340 m/s

2019 ordinaria Cataluña

B.P4. La longitud de la cuerda de un violonchelo es de 70 cm y la velocidad de propagación de las ondas en esta cuerda es de 308 m s^{-1}. Para el tercer armónico:
a) Representa esquemáticamente la onda estacionaria de este armónico y indique todos los nodos y todos los vientres. Calcular la longitud de onda. ¿Cuál es la distancia entre dos nodos consecutivos?
b) Suponiendo que la cuerda está en posición horizontal, calcular, para un vientre, el tiempo que tarda la posición vertical a pasar de su valor máximo al valor mínimo (el punto más alto en el punto más bajo).

2019 extraordinaria País Vasco

C.2. Ondas estacionarias. Definición y ejemplos.

2018 extraordinaria Aragón

A.1 a) ¿Qué es una onda estacionaria? Explique qué condiciones deben cumplirse para que se forme una onda estacionaria en un tubo con los dos extremos abiertos a la atmósfera.
Tenemos un tubo de longitud L = 1,7 m que tiene los dos extremos abiertos a la atmósfera.
b) Calcule las dos frecuencias de excitación sonora más bajas que producirán ondas estacionarias en el tubo.
c) Represente para cada una de las frecuencias anteriores la onda estacionaria que se forma en el tubo, señalando la posición de los nodos y vientres que aparecen.
Dato: velocidad del sonido en el aire, v = 340 m/s.

2018-Junio (Murcia)

A.P2 Las cuerdas de “Lina”, el querido violín de Einstein, miden 32,8 cm. Estudiemos la 1ª cuerda, que emite la nota Mi con una frecuencia de 659.3 Hz cuando vibra en el modo fundamental.
a) Obtén la longitud de onda de la onda estacionaria en la cuerda, y la longitud de onda del sonido en el aire.
b) ¿En qué punto (refiérelo a cualquiera de los dos extremos) se debe presionar la cuerda para producir la nota La, de 880,0 Hz de frecuencia?
c) Einstein toca una melodía emitiendo un sonido de 10^{-6} W de potencia. Te unes a su lado con un violín y sonido idéntico. ¿Cuántos decibelios se medirían a 10 m de vuestra posición, si sólo toca Einstein y si tocáis los dos a la vez?
Dato: $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2

2018-junio-suplente Andalucía

B3. a) Indique, razonando sus respuestas, qué características deben tener dos ondas que se propagan por una cuerda tensa con sus dos extremos fijos para que su superposición origine una onda estacionaria.
b) En una cuerda tensa con sus extremos fijos se ha generado una onda cuya ecuación es:
$y(x,t) = 2 \text{ sen } [(\pi/4)\, x] \cos (8\pi\, t)$ (SI)
Determine la amplitud y la velocidad de propagación de dicha onda, así como el periodo y la frecuencia de las oscilaciones.

2018-reserva b Andalucía

B3. a) Defina, ayudándose de los esquemas precisos, los conceptos de onda estacionaria, vientre y nodo.

b) Una cuerda vibra según la ecuación: y(x,t) = 5 sen((π/3) x) cos(40π t) (SI)
Calcule razonadamente: (i) La velocidad de vibración en un punto que dista 1,5 m del origen en el instante t = 1,25 s; (ii) la distancia entre dos nodos consecutivos.

2018-modelo Andalucía

A3 b) La ecuación de una onda en una cuerda es: y(x,t) = 0,02 cos (π/3 x) sen(2π t) (S.I.)
Indique qué tipo de onda es y calcule la velocidad de oscilación de una partícula situada en el punto x = 1,5 m en el instante t = 0,25 s. Explique el resultado obtenido.

2017 extraordinaria Aragón

A.1 a) ¿Qué es una onda estacionaria? Explique qué condiciones deben cumplirse para que se forme una onda estacionaria en una cuerda con los dos extremos fijos.
Considere una cuerda de de longitud L = 1,5 m con ambos extremos fijos. Cuando se excita transversalmente con una frecuencia f = 100 Hz se forma una onda estacionaria con dos vientres.
b) Calcule la longitud de onda y la velocidad de propagación de ondas en dicha cuerda.
c) ¿Para qué frecuencia inferior a la dada se formará onda estaciona en la cuerda?

2016 extraordinaria Aragón

A.1 a) Un tubo de longitud L = 34 cm tiene sus dos extremos abiertos a la atmósfera, donde el sonido se propaga con una velocidad v = 340 m/s. Calcula la menor frecuencia de excitación sonora para la que se formará una onda estacionaria en el interior del tubo. Representa esta onda estacionaria, indicando la posición de nodos y vientres.
b) Contesta las mismas cuestiones del apartado anterior, suponiendo ahora que el tubo tiene un extremo abierto y el otro cerrado.

2016 ordinaria Aragón

A.1 Por una cuerda tensa se propagan dos ondas armónicas $y_1(x,t) = +0{,}02 \cdot \text{sen}(2\,\pi\,t + 20\,\pi\,x)$ e $y_2(x,t) = -0{,}02 \cdot \text{sen}(2\,\pi\,t - 20\,\pi\,x)$ (expresadas en unidades S.I.). La interferencia de ambas produce una onda estacionaria.
b) Determine la ecuación de la onda estacionaria resultante.
c) Calcule la distancia entre dos nodos consecutivos.
Dato: $\text{sen}\,\alpha - \text{sen}\,\beta = 2\,\text{sen}\,[(\alpha - \beta)/2]\,\cos[(\alpha + \beta)/2]$

2016-Julio-Fase General (Asturias)

B4-b Se quiere determinar la velocidad del sonido en el aire haciendo experiencias con un diapasón y un tubo largo T, introducido parcialmente en agua. La frecuencia del diapasón usado es de 700 Hz.
Las longitudes de permitidas (armónicos) verifican la expresión:

$$\lambda = 4 \cdot L/(2 \cdot n - 1) \text{ con } n = 1, 2, 3\ldots$$

Si se va variando la altura del tubo fuera del agua se obtiene resonancia (sonido más intenso) para las longitudes de la tabla siguiente:
Determina la velocidad del sonido en el aire de acuerdo con los datos medidos, junto con una estimación del error cometido.

n	L_n (mm)
1	121
2	364
3	607
4	850
5	1093

>Comentario: enunciado casi idéntico a 2009

2016-Julio-Fase Específica (Asturias)

A4-b Se quiere determinar la velocidad del sonido en el aire a 20ºC haciendo experiencias con un diapasón de 2 kHz y un tubo largo T, introducido parcialmente en el agua y que se cierra por su parte superior con una tapa. Se va variando la altura del tubo fuera del agua, obteniéndose resonancias (sonido más intenso) para L=343 mm. La siguiente resonancia se detecta a L'=429 mm.
Recuerda que la distancia entre dos resonancias consecutivas en este caso corresponde a media longitud de onda.
Determinar la longitud de onda y qué armónicos se dan.
Estima la velocidad del sonido en el aire a la temperatura indicada.

2015-Julio-Fase General (Asturias)

B4-b Se quiere determinar la velocidad del sonido en el aire haciendo experiencias con un diapasón y un tubo largo T, introducido parcialmente en agua. La frecuencia del diapasón usado es de 650 Hz. Las longitudes de permitidas (armónicos) verifican la expresión:
$\lambda = 4 \cdot L/(2 \cdot n - 1)$ con $n = 1, 2, 3\ldots$
Si se va variando la altura del tubo fuera del agua se obtiene resonancia (sonido más intenso) para las longitudes de la tabla siguiente:

n	L_n (mm)
1	132
2	397
3	661
4	926
5	1191

Determina la velocidad más probable del sonido en el aire de acuerdo con los datos medidos.

2013-Julio-Fase Específica (Asturias)

B4-b Se quiere determinar la velocidad del sonido en el aire haciendo experiencias con un diapasón y un tubo largo T, introducido parcialmente en agua. La frecuencia del diapasón usado es de 500 Hz. Las longitudes de permitidas (armónicos) verifican la expresión:
λ=4·L/(2·n-1) con n=1, 2, 3…
Si se va variando la altura del tubo fuera del agua se obtiene resonancia (sonido más intenso) para las longitudes de la tabla siguiente:
Determina la velocidad más probable del sonido en el aire de acuerdo con los datos medidos

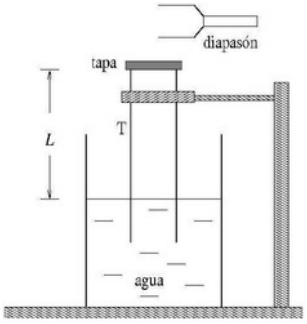
n	L_n (mm)
1	168
2	511
3	847
4	1190
5	1528

2012-Julio-Fase Específica (Asturias)

A2.- Una onda estacionaria en una cuerda de una guitarra de 70 cm de longitud posee un armónico fundamental de frecuencia 300 Hz. a) Dibuje el primer armónico; b) ¿cuánto vale la longitud de onda del armónico fundamental? c) ¿cuánto vale la velocidad de propagación? d) dibuje el tercer armónico; e) ¿cuánto vale la longitud de onda del tercer armónico?

B4-b Se quiere determinar la velocidad del sonido en el aire a 40ºC haciendo experiencias con un diapasón y un tubo largo T introducido parcialmente en agua y que se cierra por su parte superior con una tapa (véase la figura). La frecuencia usada es 800 Hz. Las longitudes de onda permitidas (armónicos) para un tubo cerrado por ambos extremos verifican la fórmula:

$$\lambda=\frac{2L}{n},\quad n=1,2,3,...$$



Se va variando la altura del tubo fuera del agua, obteniéndose resonancia (sonido más intenso) para L = 663 mm. La siguiente resonancia se detecta a L' = 884 mm. Determine la longitud de onda, qué armónicos se dan (o sea el valor de n de la fórmula anterior para cada caso), y dé una estimación de la velocidad del sonido en el aire a la temperatura de 40ºC.

2012-Julio-Fase General (Asturias)

A4-a ¿Qué es una onda estacionaria? Dé un ejemplo

2012-Junio-Fase Específica (Asturias)

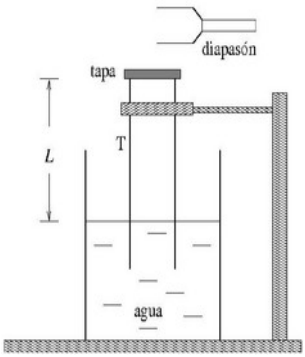
B1.- Se producen ondas estacionarias en una cuerda de longitud 2,5 m bajo tensión sujeta por ambos extremos. La velocidad de propagación de las ondas transversales en la cuerda es de 50 m/s. a) Realice un esquema del modo fundamental. Determine: b) el número de ondas del modo fundamental; c) la frecuencia del modo fundamental; d) Si la cuerda se sujeta por un punto situado a 0,5 m de un extremo, ¿qué dos frecuencias fundamentales aparecen?

2012-Junio-Fase General (Asturias)

B2.- En una cuerda se propaga una onda armónica con una función de ondas:
y(x,t) = 0,001cos(5x -120t),
estando las distancias expresadas en metros y los tiempos en segundos. Determine: a) ¿en que sentido se mueve la onda?; b) la velocidad de propagación de la onda; c) la máxima aceleración de un punto de la cuerda; d) ¿es una onda estacionaria (razone la respuesta)?

2011-Junio-Fase Específica (Asturias)

A4-b Se quiere determinar la velocidad del sonido en el aire a 70ºC haciendo experiencias con un diapasón y un tubo largo T introducido parcialmente en agua y que se cierra por su parte superior con una tapa (véase la figura). La frecuencia usada es 1300 Hz.
Las longitudes de onda permitidas (armónicos) para un tubo cerrado por ambos extremos verifican la fórmula: $\lambda=\frac{2L}{n},\quad n=1,2,3,...$



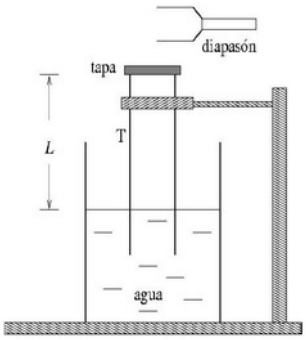
Se va variando la altura del tubo fuera del agua, obteniéndose resonancia (sonido más intenso) para L = 570 mm. La siguiente resonancia se detecta a L' = 713 mm. Determine a) la longitud de onda; b) qué armónicos se dan (o sea el valor de n de la fórmula anterior para cada caso); c) una estimación de la velocidad del sonido en el aire a la temperatura de 70ºC.

B2.- Realice un dibujo del cuarto armónico de una onda estacionaria en una cuerda de piano sujeta por ambos extremos. a) Si la longitud de la cuerda es de 100 cm, ¿cuánto vale la longitud

de onda? b) Si la frecuencia generada por ese cuarto armónico es de 925 Hz, ¿cuánto vale la velocidad de propagación? c) ¿cuánto vale la frecuencia del primer armónico?

2010-Septiembre-Fase General (Asturias)

B4-b Se quiere determinar la velocidad del sonido en el aire a 50ºC haciendo experiencias con un diapasón y un tubo largo T introducido parcialmente en agua y que se cierra por su parte superior con una tapa (véase la figura). La frecuencia usada es 220 Hz. Las longitudes de onda permitidas (armónicos) para un tubo cerrado por ambos extremos verifican la fórmula:



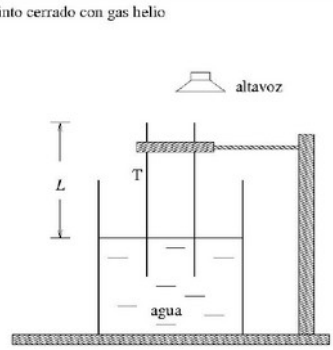
$$\lambda = \frac{2L}{n}, \quad n = 1, 2, 3, ...$$

Se va variando la altura del tubo fuera del agua, obteniéndose resonancia (sonido más intenso) para L = 416 mm. La siguiente resonancia se detecta a L' = 832 mm. Determine a) la longitud de onda; b) qué armónicos se dan (o sea el valor de n de la fórmula anterior para cada caso); c) una estimación de la velocidad del sonido en el aire a la temperatura de 50ºC.

2010-Junio-Fase Específica (Asturias)

A1.- Se producen ondas estacionarias transversales en una cuerda sujeta por ambos extremos con una velocidad de propagación 100 m/s. Determine: a) la frecuencia del armónico fundamental si la longitud de la cuerda es de 60 cm; b) cuando se fija la cuerda a 40 cm de un extremo, ¿qué dos frecuencias fundamentales son las que se generan?

B4-b Se quiere determinar la velocidad del sonido en el helio a cierta temperatura haciendo experiencias con un diapasón y un tubo largo T introducido parcialmente en agua en un recinto cerrado con helio como atmósfera (véase la figura). La frecuencia usada es 2200 Hz. Las longitudes de onda permitidas (armónicos) verifican la fórmula:



$$\lambda = \frac{4}{2n-1}L, \quad n = 1, 2, 3, ...$$

Se va variando la altura del tubo fuera del agua, obteniéndose resonancia (sonido intenso) para L = 550 mm. La siguiente resonancia se detecta a L' = 770 mm. Determine qué armónicos se dan (o sea el valor de n de la fórmula anterior para cada caso) y una estimación de la velocidad del sonido en el helio.

2009-Septiembre (Asturias)

Opción 1-1 Una onda estacionaria en una cuerda tensa tiene por función de ondas:
$y = 0{,}040 \text{ m} \cos(40\pi \text{ s}^{-1} t) \operatorname{sen}(5{,}0\pi \text{ m}^{-1} x)$
Determine:
a) La localización de todos los nodos en $0 \le x \le 0{,}40$ m
b) El periodo del movimiento de un punto cualquiera de la cuerda diferente de un nodo.
c) La velocidad de propagación de la onda en la cuerda.

2009-Junio (Asturias)

Opción 6 Se quiere determinar la velocidad del sonido en el aire haciendo experiencias con un diapasón y un tubo largo T introducido parcialmente en agua (véase la figura). La frecuencia del diapasón usado es 700 Hz. Las longitudes de onda permitidas (armónicos) verifican la fórmula:

n	L_n (mm)
1	121
2	364
3	607
4	850
5	1093

$$\lambda = \frac{4}{2n-1}L, \quad n = 1, 2, 3, ...$$

Se va variando la altura del tubo fuera del agua, obteniéndose resonancia (sonido más intenso) para las longitudes de la tabla siguiente:
(a) Determine la velocidad del sonido en el aire más probable en base a los datos anteriores.
(b) Haga una estimación del error cometido al proporcionar ese valor para v.

2007-Junio (Asturias)

Opción 3-1 Explica cómo se forma una onda estacionaria, mencionando algún ejemplo.

2006-Septiembre (Asturias)

Opción 5-1 ¿ Qué se entiende por ondas estacionarias? Dar ejemplos.

2006-Junio (Asturias)

Opción 2-1 ¿ Qué se entiende por ondas estacionarias? Dar ejemplos.

2004-Junio (Asturias)

Opción 3-1 ¿ Qué se entiende por ondas estacionarias ? ¿Cuándo se producen? Dar ejemplos.